

設備の高度化とグローバル競争

—— 日本の鉄鋼産業を例として ——

荒井 信幸

はじめに

世界がグローバルな競争の渦に巻き込まれる中、戦後日本の発展を支えてきた鉄鋼業も新たな困難に直面している。かつて「鉄は国家なり」、「鉄は産業のコメ」などと言われ、鉄はあらゆるモノに利用され、経済や社会を支えてきた。日本製の鉄の品質の高さが、自動車をはじめとした日本製品の高い品質の基盤となってきたことを考えれば、今日においても、鉄は産業のコメであることに変わりはない。

本稿では、鉄鋼業の規模や他の産業との関連を概観したのち、生産・貿易・設備投資の流れを振り返り、グローバル化の中で鉄鋼業が直面する課題について、特に中国の動向と関連させて見ていきたい。

1. 日本における鉄鋼業の位置づけ

日本の鉄鋼業が、どの程度の規模を持つのかは、工業統計表や経済センサスで概観できる。図表 1-1 は、2016 年の経済センサスの産業別統計表によって、鉄鋼業の事業所数、従業員数、原材料使用額、出荷額、付加価値額と、製造業全体に対する割合を見たものである。

図表 1-1 製造業の中の鉄鋼業について〈2016 年経済センサス〉

		実数					構成比				
		事業所数	従業者数	原材料使用額等	製造品出荷額等	付加価値額	事業所数	従業者数	原材料使用額等	製造品出荷額等	付加価値額
コード	産業分類	(千ヶ所)	(万人)	(兆円)	(兆円)	(兆円)	%	%	%	%	%
0	製造業計	217.6	749.8	196.5	313.1	98.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2200	鉄鋼業	4.6	21.0	13.7	17.8	3.2	2.1	2.8	7.0	5.7	3.3
2210	(製鉄業)	0.0	3.7	5.4	6.4	0.7	0.0	0.5	2.7	2.0	0.7
2220	(製鋼・製鋼圧延業)	0.1	2.6	2.3	3.1	0.6	0.0	0.3	1.2	1.0	0.6
2230	(鋼材製造業)	0.4	3.8	2.5	3.4	0.8	0.2	0.5	1.3	1.1	0.8

(出所) 総務省・経済産業省「経済センサス 産業別統計表」より筆者作成。従業員 4 人以上。

高炉に代表される製鉄業（コード 2210）は、事業所数は全国に 30 ヶ所しかなく、従業員は 3.7 万人（製造業の 0.5%）だが、原材料使用額は 5.4 兆円（同 2.7%）、出荷額も 6.4 兆円（同 2.0%）を占めており、典型的な資本集約型産業である。また、やや川下に当たる製鋼・製鋼圧延業（コード 2220）や鋼材製造業（コード 2230）等を含む、鉄鋼業全体（コード 2200）では、従業員数が 21 万人（製造業の 2.8%）、原材料使用額が 13.7 兆円（同 7.0%）、出荷額が 17.8 兆円（同 5.7%）、付加価値額が 3.2 兆円（同 3.3%）を占めている。

鉄鋼業の重要性は、それが様々な産業の基盤となっている点にある。これを産業連関表で確かめてみよう。産業連関表の鉄鋼業を縦方向に見れば、産業別の中間投入（鉄鋼業にとっての仕入れ先とその金額）が、横方向に見れば、産業別の中間需要（鉄鋼業にとっての販売先とその金額）が分かる。

図表 1-2 は、2015 年の延長産業連関表（54 部門）で、鉄鋼業の中間投入と中間需要を 4 千億円以上の産業について見たものである。投入について、鉄鋼業内（対角線上）からの投入を除くと、鉄鉱石や石炭などの「鉱業」、「商業」、「電力」、「石油・石炭製品」、「運輸・郵便」など限られた産業がかかわっていることが確認できる。

他方、鉄鋼業の中間需要につ

いては、鉄鋼業内からの需要を除くと、「金属製品」、「生産用機械」、「自動車部品・同附属品」、「はん用機械」、「その他の輸送用機械」、「乗用車」、「建築」、「産業用電気機器」、「公共事業」など、主要な機械産業や建築・土木事業に幅広く使われていることが分かる。つまりほとんどすべての産業は、鉄なしには成り立たないことが確認されるのである。

図表 1-2 鉄鋼業への主要投入・需要の金額

（2015 年，統合大分類 54 部門）

投入産業	兆円	需要産業	兆円
鉄鋼	14.5	鉄鋼	14.5
鉱業	1.2	金属製品	2.6
商業	1.0	生産用機械	1.5
電力	0.9	自動車部品・同附属品	1.2
石油・石炭製品	0.6	はん用機械	1.2
運輸・郵便	0.5	その他の輸送機械	0.8
(出所) 経済産業省「延長産業連関表」より筆者作成。 (注) 投入・需要とも 4 千億円以上。		乗用車	0.6
		建築	0.6
		産業用電気機器	0.5
		公共事業	0.4

2. 日本の鉄鋼業の設備投資，先進性，集約¹⁾

2.1 戦後の復興と 3 次わたる合理化計画

終戦翌年の 1946 年，日本の鉄の生産は年産 55 万トンと，戦前の 10 分の 1 以下に落ち込んでいた。1947 年でも 95 万トンにすぎず，鉄不足の中での経済復興は難しい情勢であった。そう

1) 本章の 2.1～2.3 に関しては，伊丹（1997）に多くを負っている。

した中、戦後の傾斜生産では鉄と石炭を中心に、拡大再生産に持ってゆくための資源の重点配分が行われ、鉄鋼所には石炭が優先的に配給され、復金融資も行われた。1947年度には石炭の生産が目標の年産3千万トンをはば達成し、粗鋼生産も1948年には171万トンになった。

鉄鋼業界では、過度経済力集中排除法の適用を受けて、日本製鐵が、八幡製鐵と富士製鐵に分割された。1949年にはドッジラインによる引き締めが行われたが、鉄鋼の生産は311万トンに達し、翌1950年には朝鮮戦争の特需もあり、5割増の484万トンと戦前水準に近いところまで生産を戻していった。

戦後の鉄の生産回復には、生産設備の増強が不可欠であった。しかし限られた資源を有効に活用するには、製造工程毎の能力バランスを勘案して、ボトルネックとなっている工程から設備投資をしていく必要があった。

ここで鉄鋼の製造工程を概観してみよう。鉄（粗鋼）を作るには、酸化鉄である鉄鉱石を還元して酸素を取り除く必要がある。そのため還元剤としての炭素を、石炭から作ったコークスの形で投入する。このコークスの燃焼熱と炭素による還元反応を高炉内でおこし、ドロドロに溶かして、銑鉄ができる。しかし銑鉄は炭素を多く含んでいて脆いため、この銑鉄を転炉という大きな釜に入れて、酸素を吹き込み、炭素量を調整して、丈夫な鉄鋼を作る。そしてこの鋼を圧延して鉄の板を作り（型鋼や鋼管などもある）、各産業に供給する。

従って、主要な工程と必要な設備は、鉄鉱石を溶かして鉄を作る「高炉」、鉄から鋼を作る「転炉」、鋼を鉄板にする「圧延」の設備である。これらがどのような順序で整備されていったのか、見ていきたい。

戦後の日本は、主に5年単位の経済計画を作り、これと併せて各産業でも体制整備の計画を実施していった。鉄鋼の場合は、1951年以降、5年毎に第1次、第2次、第3次の鉄鋼合理化計画が作られた。

第1次合理化計画（1951～55年）では重点が、最も川下に当たる熱間圧延と冷間圧延設備に置かれていた。鉄鋼の設備バランスからすると、厚板や薄板を作る圧延設備が最も不足していたからである。この時期に、川上に当たる高炉で例外的に新設されたものは、川崎製鉄の千葉1号高炉だけであった。

第2次合理化計画（1956～60年）の中心は、大型高炉の新設とLD転炉（酸素を釜の底から噴き出す新しい方式）の新設であった。工程としては、第1次の川下の圧延工程から、川中、川上に重点が移った。

第3次合理化計画（1961～65年）では、臨海大型高炉、大型転炉の新設が次々に行われた。

2.2 製鋼一貫製鉄所の建設ラッシュ

こうした合理化計画と平行して、1950年代に川崎製鉄、住友金属工業、神戸製鋼所の関西系3社がそれぞれ高炉を保有するようになり、製鋼一貫メーカーの体制が整っていった。その中

でも有名なのが、川崎重工業から川崎製鉄が独立して、千葉に一貫製鉄所を建設したエピソードであろう²⁾。もともと川崎重工業は、造船業と、くず鉄や日本製鉄からの銑鉄供給を受けて平炉で鋼を作る部門を持つ会社であった。1950年に川崎製鉄として独立し、同年11月に千葉の一貫工場建設計画を、通商産業省に申請した。この事業の中心人物が、技術者であり社長だった西山弥太郎氏である。

しかし計画上の建設費は163億円、当時の川崎製鉄の資本金が5億円だったことを考えれば、とてつもない資金を調達する必要があった。当時、産業資金の供給に強い影響力を持っていた日本銀行の総裁も慎重な姿勢であったと言われている。

1951年にはすでに千葉の埋め立ては始められていたが、所管する通商産業省の承認にも時間がかかり、正式に承認されたのは1952年2月であった。創業間もない企業による巨大なプロジェクトではあったが、最終的には官庁、銀行等関係者の協力も得て、戦後初の臨海製鋼一貫高炉としてスタートした。

このパイオニア的な臨海高炉建設は鉄鋼業界に大きな刺激を与え、住友金属工業は1953年に小倉製鉄を合併して銑鉄生産に参入し、神戸製鋼所は1954年に尼崎製鐵に資本参加して、一貫製鉄会社としての足がかりを築くこととなった。

粗鋼の生産量は波をうちながらも増加傾向をたどり、1956年には1千万トンを超え、1960年には2千万トンを超える成長を見せた。そして、1965年には倍の4千万トン、1969年にはさらに倍の8千万トンを超えた。1960年に策定された池田内閣の国民所得倍増計画は、10年間で国民所得を2倍にするというものであったが、鉄の生産に関してはこの間に4倍以上になり、1973年にピークの1億2千万トンに達するまで、生産は増加を続けた。この生産増の原動力となったのが、積極的な設備投資であった。

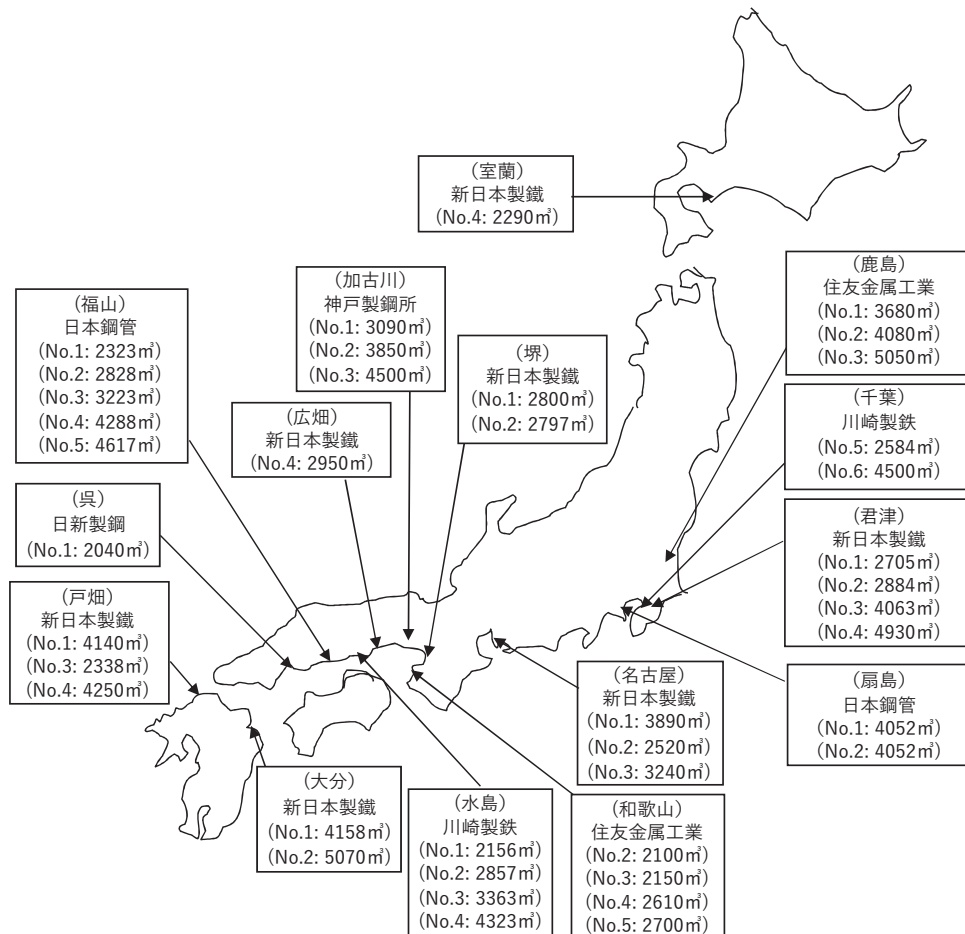
これらの時期とその後、新たに立地した一貫製鉄所の一号高炉の火入れ時期を記すと図表2-1の通りである。始めの川崎製鉄と、最後の日本鋼管扇島を除くと、1961年から72年まで、つまりオイルショック直前の時期までの12年間に、臨海の一貫製鉄所が一挙に建設されたことが分かる。大規模な埋め立てを伴った日本鋼管扇島が完成した1976年以降、現在に至るまで、製鉄所の新規立地は一カ所も行われていない。製鉄所内において、高炉は逐次更新されているが、場所としては、この時期にすべて出揃っている(図表2-2)。

図表 2-1 臨海製鉄所の始火入れ年

年	企業名	事業所	所在県
1953	川崎製鉄	千葉	千葉
61	住友金属工業	和歌山	和歌山
64	富士製鐵	名古屋	愛知
65	八幡製鐵	堺	大阪
66	日本鋼管	福山	広島
67	川崎製鉄	水島	岡山
68	八幡製鐵	君津	千葉
70	神戸製鋼所	加古川	兵庫
71	住友金属工業	鹿島	茨城
72	新日本製鐵	大分	大分
76	日本鋼管	扇島	神奈川

(出所) 伊丹(1997)に加筆。

2) 詳しくは、米倉(1983)等を参照。

図表 2-2 高炉一貫製鉄所と大型（2000m³以上）高炉（1979 年 12 月末）

(出所) 日本鉄鋼連盟「鉄鋼統計要覧」より筆者作成。

こうした整備の結果、日本の製鉄技術は一挙に世界のトップに立った。臨海大型高炉は、広い埋立地などを利用できたため、様々な優位性があった。臨海一貫製鉄所のメリットとしては、①広い敷地に自由にレイアウトできるために、高炉（銑鉄生産）→転炉（製鋼）→圧延（厚板・薄板生産）が連続して円滑に行えること、②原材料（鉄鉱石、石炭）を海上輸送で安価に輸入できること、③需要先も臨海に立地している場合が多く、需要地への運送費が安いこと、などがあった。

1972 年の段階で、鉄鋼生産における臨海製鉄所での生産割合は、日本の 79% に対して、アメリカ 8%、西ドイツ 9%、イギリス 21% であったと言われている³⁾。これは欧米諸国では全体

3) 伊丹 (1996) p57 参照。

的に戦前のストックが多く、内陸の石炭生産地など資源産出地の近くに立地したものが多く残っていたためである。

日本の臨海高炉は、1965年以降建設されたものは、ほとんどが内容積2千立方メートル以上の大型高炉であった。そして徐々に、3千、4千、5千立方メートルと大型化していった。欧米各国の高炉大型化は日本より遅く、アメリカでは3千立方メートル以上の高炉が初めて建設されたのは1974年、西ドイツでは2千立方メートル以上の高炉が初めて建設されたのは1970年であり、高炉の大型化において日本が圧倒的に先行していた。

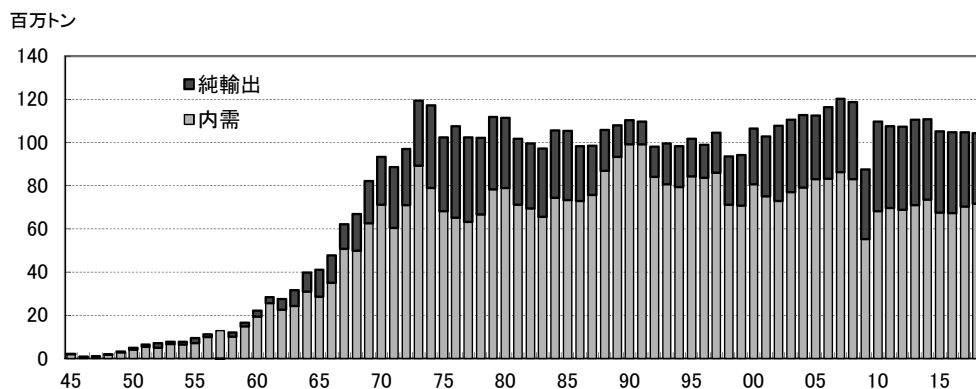
また、鋼を作る転炉にしても、酸素を上向きに噴出す最新のLD転炉の導入では日本が先行しており、1960年代初めには1割程度だったものが、60年代末には9割近くに上昇した。これもドイツやアメリカに4年から10年先行した。また、製鋼から圧延に至る工程を連続して行う「連続铸造」(連铸)も、日本では1970年代に入って急速に普及し、他の国々に先行した。

2.3 能力過剰、輸出依存、貿易摩擦

鉄鋼生産のピークは1973年の1.2億トンであり、2007年に34年振りにこれを超えるまで長い間、1億トン前後の生産が続いた。1973年の夏に起こったオイルショック後、需要の抑制や落ち込みで鉄鋼の内需は急速に減少した(図表2-3)。

生産は1974年も1億1700万トンを確認したが、これは輸出が38百万トンと前年より8百万トン増加したことに助けられた面も大きい。その後1975年には1億2百万トンと1億トン割れ寸前まで低下するものの、高水準の輸出に助けられて1億トン以上の生産が81年まで続いた。輸出比率は1974年に33%、75年に34%、そして、76、77年には39%と、4割近い輸出比率に上昇した。

図表 2-3 日本の鉄鋼生産と純輸出



(出所) 日本鉄鋼連盟 HP、「日本の鉄鋼統計」および「鉄鋼統計要覧」より筆者作成。

(注) 内需は、生産+輸出-輸入。

この間、生産能力は1976年まで拡大を続け、生産能力は1億4千万トンに近い水準にまで上昇してしまい、稼働率は、60年代末の90%超の状況とは対照的に、76年には7割を下回り(66%)、その後、82年には55%とボトムをつけた。

鉄鋼の場合は生産力を高めたのが1960年代だったこともあり、60年代後半にはすでに貿易摩擦の懸念は生じていた。対米摩擦に伴う措置は、まず1969年から74年まで日欧による対米輸出自主規制の形で行われた。また1978年から82年にかけて、対米ではトリガー価格制という、最低価格を強制される仕組みになった。そして1985年から92年まで輸入数量規制が行われた。

鉄鋼業の生産能力は1976年に1億4千万トン規模に達し、その後その水準が維持された。しかし1985年からは本格的な設備調整が始まり、90年までに4千万トンが圧縮された。この過程で1984年まで65基あった高炉は、90年末には45基にまで減少した。

1985年のプラザ合意による急速な円高は、輸出依存度の高い産業に大きなダメージを与えたが、鉄鋼業も例外ではなかった。1986年の輸出比率は32%と高く、プラザ合意後の急激な円高は業績を下押した。1986年度の高炉5社の売上高営業利益率は0.6%の赤字に転落した。第1次オイルショックの後でも営業利益率が5%程度はあったことを考えると、この時の円高によるダメージの大きさが想像される。その後、バブル景気により、自動車や建設関連の内需の好調もあって、輸出比率は急速に低下していった。輸出比率を各年について見ると、1986年32%、87年29%、88年25%、89年21%と年を追って下がっていき、90年には17%まで低下した。

しかし、この間、粗鋼の生産量は4年連続して増加した。内需が輸出の減少を補って余りある増加を見せたためである。業績も急回復し、売上高営業利益率も、高炉5社で、87年度6.4%、88年度11.3%、89年度11.6%を記録した。

1973年のオイルショックは、鉄鋼需要を冷え込ませるだけではなく、エネルギー効率の向上を鉄鋼会社に迫った。ちょうど1970年代には、製鋼から圧延までを一貫して行う連続 casting が一挙に普及した。この結果、鉄鋼の再加熱に伴い発生する端材が減少し、歩留まり率（良品率）は1970年代から80年代にかけて大幅に上昇した。

また省エネルギーに関しては、連続 casting の他、高炉から出る熱を回収して蒸気を発生させ電力を起こす「炉頂圧発電」などが普及していった。これらの省エネ・廃熱利用などにより、オイルショック以前と比べて、粗鋼生産に伴うエネルギー消費は大幅に低下した。

鉄鋼の主要な需要先である自動車産業は、対米摩擦に対して1981年からの輸出自主規制に続いて、現地生産に踏み切った。しかし現地生産するためには、日本メーカーの要求を満たす高い品質の鋼板、特に表面処理鋼板が必要であった。しかし、米国の鉄鋼メーカーの品質はこの要請を満たすものではなかったため、日本の鉄鋼メーカーに現地での供給を行うことが要請された。

日本からの鉄鋼輸出は、米国の鉄鋼業界の抵抗もあって増やしにくかったため、米国鉄鋼業と提携して、鋼板製造を行うという方式がとられた。これによって結ばれた提携と生産品目は、概ね図表 2-4 の通りである。日本の全ての高炉メーカーが米国企業と提携を果たした。これにより、米国の製鉄会社は優れた技術と設備投資の資金を手にいれることができたのである。

図表 2-4 日米の鉄鋼生産技術提携の概要

年	日本側企業	米国側企業	生産品目
1984	日本鋼管	National Inter Group	熱延, 冷延, 表面処理鋼板
84	日新製鋼	Wheel Pittsburg	アルミ, 表面処理鋼板
85	住友金属工業	LTV	表面処理鋼板
87	新日本製鐵	Inland Steel	冷延, 表面処理鋼板
89	川崎製鉄	Armco	熱延, 冷延, 表面処理鋼板
89	神戸製鋼所	USX	棒鋼, 鋼管, 表面処理鋼板

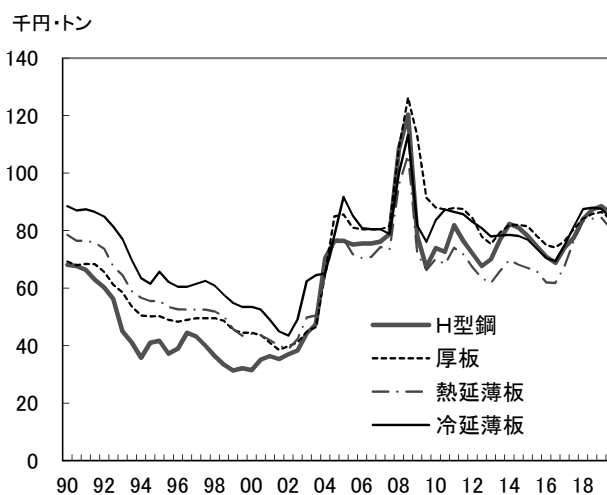
(出所) 伊丹 (1997) より抜粋。

2.4 1990 年代の鉄鋼市況の軟化と集約化

バブル期に 1 億 1 千万トン进行回復した粗鋼生産も、バブル崩壊とともに減少に転じ、1992 年には 9 千 8 百万トン、その後 95 年には 1 億トンを超えるが、98 年には 9 千 4 百万トンと低下した。

この間、鉄鋼価格は、図表 2-5 にある通り、1990 年代を通じて、ほぼ一貫して低下し続けた。さらに 2000 年以降、自動車会社からの大幅な値下げ要求があり、それまで他の製品より価格の高かった自動車向けの冷延薄板価格が極端に低下した。これは、1999 年にルノーからの出資を受けた日産自動車の社長に就任した、カルロス・ゴーン社長 (当時) の大胆なコスト削減策による面が大きく、「ゴーンショック」と呼ばれた。

図表 2-5 鉄鋼市況の推移



(出所) 鉄鋼新聞 HP データより筆者作成。

(注) 月次の高値・安値の 6ヶ月単純平均。

こうした中、2001年4月にはNKKと川崎製鉄が経営統合に合意し、2002年9月にはJFEホールディングスとしてスタートした。また2001年12月には新日本製鐵と神戸製鋼所、住友金属工業が提携に合意して、5大高炉メーカーは、事実上2グループに集約された。2012年10月には、新日本製鐵と住友金属工業が合併して、新日鐵住金が誕生した。そして2019年には同社は社名を日本製鉄に変更した。

企業の統合とあわせて、1990年代後半から2000年代半ばにかけて、高炉の集約化が進んだ。1998年に41基を数えた高炉数は、2005年には、長期休止高炉を除き28基に減少しており、この時期に、生産能力の集約を加速させていったことがうかがえる。

規模別基数を見ると、図表2-6にあるように、5,000m³未満の高炉数を減らしつつ、5,000m³以上の大型高炉に集約化してきたことが分かる。特に、2,000m³未満の高炉は、2000年の5基から2005年には1基まで減り、その後ゼロになっている。

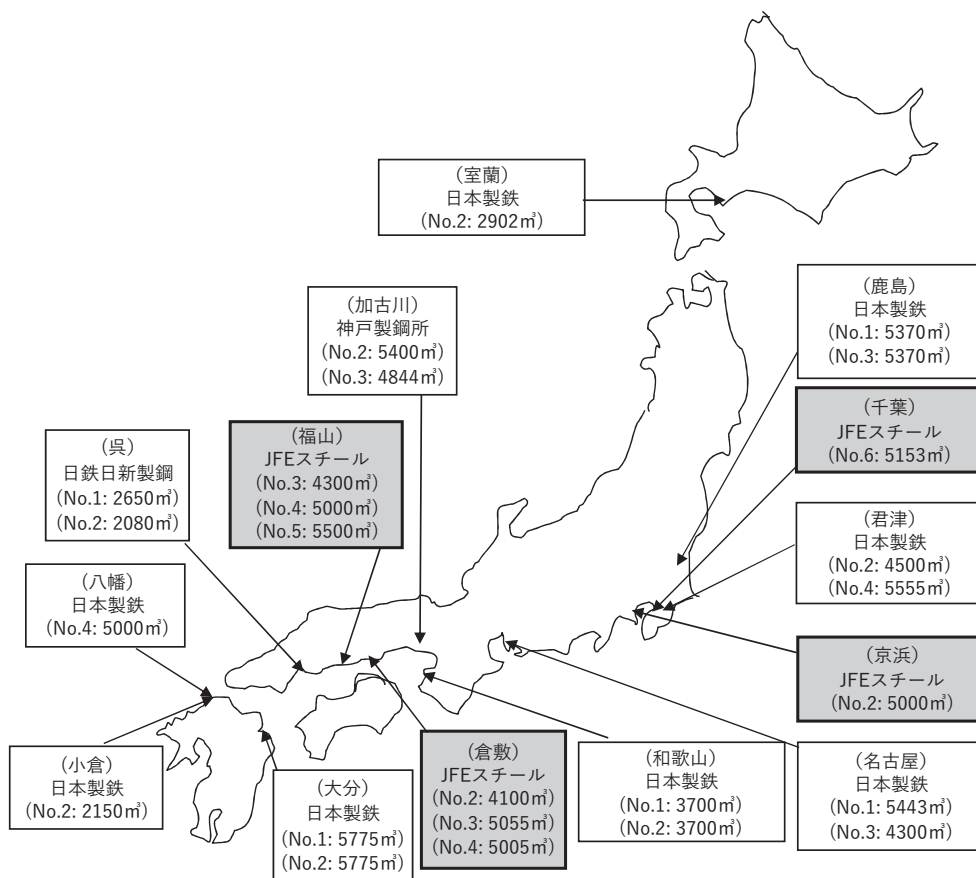
図表 2-6 日本の高炉の規模別基数の推移

	5000m ³ 以上	4000m ³ ～ 4999m ³	2000m ³ ～ 3999m ³	2000m ³ 未満	合計
00	4	13	9	5	31
05	7	11	9	1	28
10	13	5	9	0	27
17	14	5	7	0	26

(出所) 日本鉄鋼連盟「日本の鉄鋼業(各年)」より抜粋。

このような企業数、設備面の集約による供給面の引き締めに加え、アジアからの需要拡大による、輸出の伸びと、内需の堅調に支えられ、2000年代後半にかけて、鉄鋼市況は急速に回復した。

2019年の日本の大型高炉の配置をみたのが図表2-7である。白地が日本製鉄とそのグループ、網掛けがJFEスチールのグループである。両グループとも日本の東西にバランスよく高炉を配置するとともに、1979年と比べると、各製鉄所において大型の高炉に集約されているのが分かる。

図表 2-7 高炉一貫製鉄所と大型（2000m³）高炉（2019年6月末）

(出所) 日本鉄鋼連盟「日本の鉄鋼業」, 各社資料等より筆者作成。

(注) 2019年6月末時点の資料が確認できない場合は、これに近い日時の資料から作成。

3. グローバル競争の中の鉄鋼業

3.1 21世紀に入って急変した世界の鉄鋼生産地図

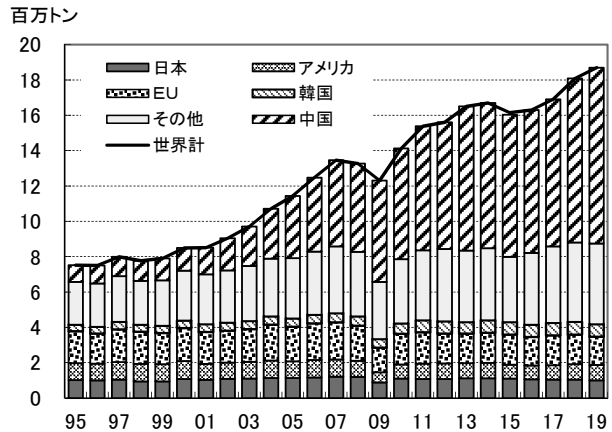
世界の鉄鋼生産は1980年代から90年代を通じて7億トン台で推移した後、2000年になって8億トン台に乗せるというゆっくりしたペースで成長してきた。しかし21世紀に入ると急増し、2004年には10億トンを超え、2006年には12億トンに増加した。その後、世界金融危機で一時足踏みしたが、2010年には14億トン、2014年には16億トンと増加は止まらず、2018年には18億トンを超えた（図表3-1）。

この間の増加は、ほとんどが中国の生産増によるものである。中国の鉄鋼生産は、2000年には1.3億トンに過ぎなかったが、2008年には5億トンとなり、世界金融危機時も減少することなく、2019年の速報では、世界生産18.7億トンの過半にあたる10億トンを生産している。

中国の場合、道路整備などのインフラ投資や住宅、ビルなどの建設需要が膨大で、地域毎に需要があり、また国内に鉱物資源があることなどから、各地に小規模な製鉄所が乱立したといわれている。中国の生産急増は、鉄鉱石や石炭等の国際資源価格を押し上げた。他、国内需要を上回る過剰生産能力を背景に輸出が増加し、鋼材価格の値崩れが発生した。

日本の鉄鋼業は、一つ一つの製鉄所の生産性、コスト競争力、高級鋼材の供給力など、世界に冠たる競争力を持っている。貿易摩擦も、オイルショックも、公害問題への対応もくぐりぬけてきた。しかし、中国の過剰供給力を背景とした資源価格の高止まりと製品価格の軟調により、厳しい状況に直面している。

図表 3-1 世界の地域別粗鋼生産



3.2 台頭する中国企業

国としての生産が増加するとともに、中国の鉄鋼企業がプレゼンスを高めている。2005年の段階では、個々の中国企業の規模はそれほど大きくはなく、世界の10大製鉄会社に占める中国企業の数も1つにとどまっていた（図表 3-2）。第1位のオランダのミタル・スチール、2位のルクセンブルクのアルセロールは、ともに M&A を通じて世界の製鉄所を傘下に収めて、生産

図表 3-2 世界の10大鉄鋼メーカーの粗鋼生産量

(2005 年)				(2018 年)			
	会社名	国名	百万トン		会社名	国名	百万トン
1	ミタル・スチール	オランダ	49.9	1	アルセロール・ミタル	ルクセンブルク	96.4
2	アルセロール	ルクセンブルク	46.7	2	宝武鋼鉄集団	中国	67.4
3	新日本製鐵	日本	32.9	3	新日鐵住金（日本製鉄）	日本	49.2
4	ポスコ（POSCO）	韓国	31.4	4	河鋼集団	中国	46.8
5	JFE スチール	日本	29.6	5	ポスコ（POSCO）	韓国	42.9
6	上海宝鋼集団	中国	22.7	6	江蘇沙鋼集団	中国	40.7
7	US スチール	アメリカ	19.3	7	鞍山集団	中国	37.4
8	ヌーコア	アメリカ	18.5	8	JFE スチール	日本	29.2
9	コーラス	イギリス	18.2	9	北京建龍重工集団	中国	27.9
10	リバ	イタリア	17.5	10	首鋼集団	中国	27.3

（出所）日本鉄鋼連盟「鉄鋼統計要覧」より抜粋。原資料は World Steel Association。

量を伸ばしていた。第3位の新日本製鐵と、第5位のJFEスチールの日本企業は自前の生産設備で存在感を保っていた。また第4位には韓国のポスコが位置していた。第6位に中国の上海宝鋼集団は入っていたが、第7位には米国の老舗鉄鋼メーカーのUSスチール、第8位に米国の新興電炉メーカーのヌーコアが位置していた。また、第9位にイギリスのコラス、第10位にイタリアのリバなど、欧州企業も存在感を示していた。

しかし中国の生産が増加する中で、中国企業は大規模化していった。2018年の順位を見ると、合併会社であるアルセロール・ミッタルが第1位ではあるものの、第2位には上海宝鋼集団と武漢鋼鉄集団の合併企業である宝武鋼鉄集団が入った。第3位に新日鐵住金（現日本製鐵）、第5位にポスコ、第8位にJFEスチールが位置しているものの、それ以外は全て中国企業で占められるまでになっている。

3.3 資源のグローバルな調達と価格の変動

戦後、日本の鉄鋼業が急速な成長を遂げた裏には、世界からの鉄鋼原材料の円滑な調達があった。かつての製鉄所の立地は、鉄鉱石の採掘場所の近く（欧米諸国の立地や、日本の釜石製鉄所の立地）や、石炭の運搬に便利な場所（欧米諸国の立地や日本の北九州や室蘭の製鉄所立地）が多かった。

しかし、戦後の日本では当初こそ国内炭を多く利用していたが、海外から安い原材料が輸入できるようになると、臨海の大規模製鉄所で、ほとんどを輸入原材料に依存するようになっていった。鉄鋼石の調達先は、インドやブラジルから次第にオーストラリアへ移っていった。また原料炭の調達は、国内から北米を経て、オーストラリアが主力となっている。

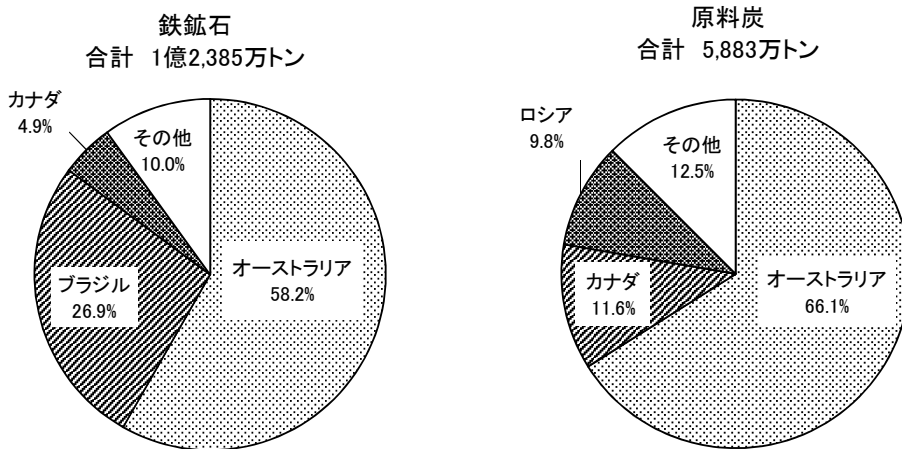
図表 3-3 は、2018 年における鉄鉱石と原料炭の輸入量と国別の輸入比率を表している。

鉄鉱石輸入は1億2,385万トンで、オーストラリアが58%、ブラジルが27%、カナダが5%を占めている。原料炭輸入は5,883万トンで、オーストラリアが66%、カナダが12%、ロシアが10%を占めている。

中国の鉄鋼生産は、従来国産の鉄鉱石や石炭によって賄われてきた。しかし21世紀に入ってから急成長により輸入原材料への依存を急速に高めてきた。例えば、鉄鉱石については、2005年に中国の国内産出量は4億26百万トンであったのに対し、輸入は2億75百万トンであった。これが2017年には、中国の国内産出量が12億29百万トンであったのに対し、輸入は10億75百万トンと大幅に増加している。

中国の2017年の鉄鉱石輸入のうち6億69百万トンはオーストラリアからの輸入である。同年のオーストラリアの鉄鉱石産出量は、8億83百万トンであったから、産出量に占める中国向け輸出の比率は、76%に上っている。同様に2017年の中国の鉄鉱石輸入のうち2億29百万トンはブラジルからであり、ブラジルの鉄鉱石産出量4億35百万トンに占める中国向け輸出の比率は、53%を占めている。

図表 3-3 日本の鉄鉱石・原料炭の主要輸入国（2018 年）



（出所）日本鉄鋼連盟「日本の鉄鋼業 2019」より抜粋。

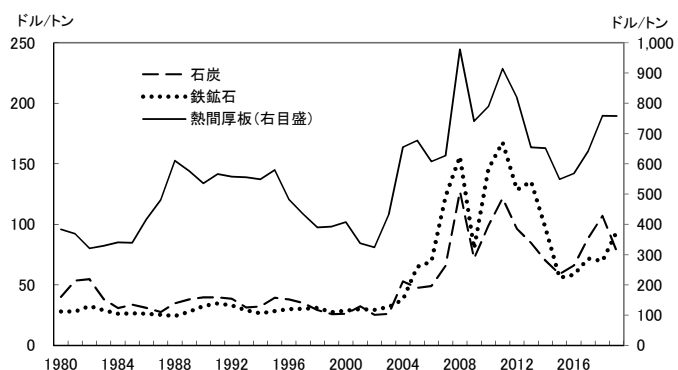
このように中国が鉄鋼原材料の買手としてのプレゼンスを高める過程で、国際的な資源価格は高騰するようになっていった。図表 3-4 は鉄鋼の製品価格の代表として熱間厚板を取り、原材料価格の代表として鉄鉱石と石炭（原料炭以外も含む）の単価を 1980 年以降について見たものである。原材料価格は、2002 年頃までは余り大きく動いていなかった。しかし製品価格の上昇にやや遅れる形で、2003 年頃から急上昇し、リーマンショックで一時低下したものの、2013 年頃までは強含みが続き、その後も大きな変動を見せている。

鉄鋼製品価格の長期的な推移を見ると、1990 年代後半から 2000 年初にかけての下落や反転、リーマンショック前後の跳ね上がりや反落など、変動はあったものの、1980 年代、2000 年代を通じて、トン当たり 500 ドルから 700 ドル近辺を推移している。

これに対し、鉄鉱石は、トン当たり 40 ドル前後の安定した状態から、大幅な

変動を伴いつつも 2000 年代には基調として 80 ドル前後で推移しており、価格の上昇率では、製品価格を大幅に上回った状態となっている。

図表 3-4 資源価格と鉄鋼価格



（出所）鉄鋼新聞 HP データ、World Bank データにより筆者作成。

（注）鉄鉱石価格は、ドル建てデータを年間平均為替レートで円建てに変換。

中国は2004年頃からしばらくは、旺盛な国内需要を背景に、鉄鋼製品の輸入国として、鉄鋼製品価格を押し上げたとみられる。しかしその後、国内の供給力を急速に高めるプロセスで資源の買手として資源価格の押し上げに一役買った。その後、過剰能力のはけ口を鉄鋼輸出に求め、製品価格を押し下げる面があった。こうしたことから、世界の鉄鋼メーカーは、資源高によるコストアップと、製品価格の軟調と販売量の頭打ちによる収入減という両面から、厳しい業況を余儀なくされている。

3.4 世界的な過剰能力と設備調整

21世紀に入ってから中国の驚異的な生産の増加は、鉄に対する国内の需給両面の膨張によって引き起こされた。需要面では、道路や鉄道などのインフラ整備や、ビル、マンションなどの建設、工場や機械の増強など、膨大な国内需要の盛り上がりがあった。また供給面では、各地域に様々な大きさの高炉が雨後の竹の子のように建設された。

こうした供給力の急増に対して中国政府は、2006年からの第11次5ヵ年計画の時点で既に整理、再編の必要性を認識していた。その後、第12次、第13次の5ヵ年計画でも製鉄、製鋼能力の削減や、上位企業への生産の集約化が盛り込まれていた⁴⁾。

しかし、そうした計画は思うように進まず、生産能力は10億トンを超え、2015年には、膨大な内需をもってしても、稼働率が70%程度にしかならない事態に直面した。こうして生み出された内需を超える国内生産は、輸出として世界の鉄鋼市場に影響を強く及ぼすようになった。

この事態に、中国を含む世界の鉄鋼メーカーは危機感を抱き、2015年からは、鉄鋼グローバル・フォーラムを定期的に開催して、国際的な設備調整に乗り出した。

中国は2015年11月に新たな経済改革として供給側改革を打ち出し、鉄鋼は其中でも中心的な改革対象となった⁵⁾。この時点では、鉄鋼の生産能力の削減量は、2016年が45百万トン、2017年が50百万トンであった。しかし、その後の中国政府の発表によれば、実績ではこの計画を上回り、2016年に65百万トン、17年に55百万トン、18年に35百万トンの生産能力の削減が行われたという⁶⁾。

この発表を前提に、中国の生産能力を以下のように非常にラフに推計することができる。2015年の鉄鋼生産8億8百万トンに対して稼働率が70%だったとすれば、逆算して生産能力は11億48百万トンだったことになる。その生産能力が3年間で1億55百万トン削減されたとすれば、2018年末の生産能力は9億93百万トンとなる。これに対し2018年の生産量は9億28百万トンあり、単純計算で稼働率は93%となる。また、2019年の生産は10億トンであり、2019

4) 三菱UFJリサーチ & コンサルティング (2017) を参照。

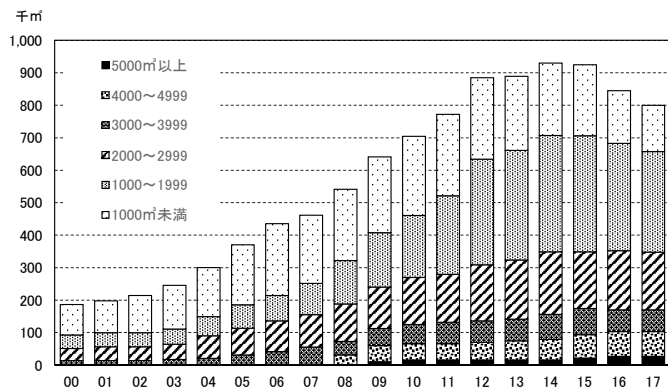
5) 荻原 (2017) を参照。

6) 三井住友銀行 (中国) 有限公司 企業調査部 (2019) を参照。

年内に相当の能力増強が行われていなければ、稼働率 100% でも、この生産は実現できないということになる。中国の鉄鋼生産能力については、公称能力と削減能力に齟齬があるとの指摘がなされている⁷⁾。

図表 3-5 は、中国鋼鉄統計にある高炉の規模別の基数データをもとに、大胆な前提を置いた上で、高炉の総容積を、高炉の規模別に筆者が試算したものである。これによれば 21 世紀に入ってからの中国の高炉の増強は、まず 1,000m³未満の規模が急増し、その後 2,000m³未満の高炉が急増したことによって主導されていったことが分かる。この時期は、日本では 2000m³

図表 3-5 中国の高炉容積別容量の推計値



(出所) 中国鋼鉄工業協会「中国鋼鉄統計」より筆者作成。

- (注) 1. 容積別容量は、容積別高炉数に平均容量（幅の中央）をかけて筆者が推計したもの。
2. 2007 年までのデータと 2008 年以降のデータで統計上の不連続がある。

未満の高炉を全廃して大規模化していた時期である。また日本が技術供与した上海宝鋼集団などの製鉄所の規模がすでに 4,000m³を超えていたことを考えると、中小規模の高炉がこの時期に増えたことは、中国で生産効率を重視した設備投資のガバナンスが効いていなかった可能性を示唆している⁸⁾。

2015 年からの設備削減では、主としてこうした中小規模の高炉の廃棄が行われたものとみられる。また、中国ではこれらの統計に含まれない、「地条鋼」と呼ばれる粗悪な電炉鋼がある。不純物の含まれたくず鉄を原材料として、簡易な電炉で溶かして成型しただけのもので、中国政府は、この地条鋼の撲滅に向けて注力し、2017 年 6 月には地条鋼 1.4 億トンの生産設備が閉鎖された。しかし中国の電炉鋼の生産は伸びており、新たな電炉鋼の設備が増設されている点や、地条鋼が完全に廃止されていない可能性などが指摘されている⁹⁾。

2018 年までは生産の能力削減に積極的に取り組んできた中国も、ここに来て態度を変えてき

7) 川端 (2019) は、2015 年末と 2018 年末の生産能力の公表値が 1 億トン減少しているのに対し、この間の能力削減が 1 億 55 百万トンと発表されていることの矛盾について、いくつかの可能性を指摘している。

8) 丸川他 (2019) は、中型高炉は大型高炉に比べ、石炭等の還元材費用や労働生産性で劣るものの、初期投資の小ささ、操業技術の容易さ、操業調整のしやすさなどで有利な面があり、これらが中国で多数の中型高炉が普及した一因である可能性を指摘している。

9) 李 (2019)、小谷 (2019) を参照。

ている。2019年10月に開催された鉄鋼グローバル・フォーラムで、中国は今後、設備縮減のコミットメントはしないとしており、世界的な生産調整による市況の立て直しは不透明になっている¹⁰⁾。さらに2020年に入ってから新型コロナウイルス感染症の流行に伴う世界的需要急減にもあって、鉄鋼メーカーも設備の一部休止を余儀なくされるなど厳しい状況にある。

4. 結論

戦後日本の鉄鋼産業を概観すると、戦後復興期には絶対的な設備不足の中、傾斜生産方式による生産の拡充がなされた。その後、3次にわたる合理化計画によって、生産各工程の設備充実が図られ、1960年代には大型臨海高炉が一挙に整備された。1970年代初頭において、日本は臨海製鋼一貫製鉄所の整備で技術的にも世界で最も優位にあった。しかし1970年代にはオイルショックに伴う国内需要減により、過剰設備問題をかかえ、輸出を増やしたため、欧米との貿易摩擦が深刻化した。これに対し、1980年代には、過剰設備を削減するとともに、米国の鉄鋼メーカーとの技術提携や、バブル景気の内需拡大による外需依存の低下により、貿易摩擦問題は鎮静化していった。

バブル崩壊後は需要が頭打ちする中、鉄鋼市況は低迷を続けた。1990年代末のゴーンショックと呼ばれる自動車向け鉄鋼の価格下落は鉄鋼業界の再編と設備集約を促すことになった。これにより高炉大手5社は、事実上2グループに集約され、全国に点在する比較的小規模な高炉を廃止して、大規模な高炉に置き換えることにより、高炉数全体が減少していった。

グローバルな競争は、資源確保面でも製品販売面でも激しさを増している。日本の鉄鋼産業は、鉄鉱石や石炭と言った原材料の多くを海外から輸入し、中でもオーストラリアに強く依存している。資源の海上輸送はコスト面で有利であるが、近年は中国による鉄鉱石等の輸入が増え、原材料コスト上昇の要因となっている。

地域別の鉄鋼生産では、膨大な内需を背景に設備を増強してきた中国の躍進が目覚ましく、全世界の生産の半分以上を占めるまでになっている。また中国企業は大規模化し、世界の上位企業の過半を占めている。中国は、従来鉄鋼製品については輸入の方が多かったが、最近では過剰設備を背景に輸出が輸入を上回り、鉄鋼市況の下押し要因となっている。これに対し2015年以降世界的な設備調整が行われてきたが、近年の中国はその動きから距離を置く姿勢を見せており、予断を許さない。

日本の鉄鋼業は、大型高炉に集約化を進め、エネルギー効率や環境対応面を含め、依然として世界で最も生産性の高い設備で高品質の鉄鋼を生産している。近年は、中国という大きな攪乱要因や新型コロナウイルス感染症の影響を受けて困難な状況に遭遇している。しかし幾多の

10) 日本経済新聞 (2019.10.29) (朝刊 15面)。

困難を乗り越えてきた日本の鉄鋼業は、たゆまぬ高度化により、産業のコメとして、これからも日本の多くの産業を支えていくことに変わりはないと考えられる。

参考文献

- 有澤広巳編（1976）「昭和経済史」日本経済新聞社
- 伊丹敬之＋伊丹研究室（1997）『日本の鉄鋼業 なぜ、いまも世界一なのか』NTT 出版
- 荻原陽子（2017）「習近平政権の新たな構造改革「供給側改革」とは何か」三菱東京 UFJ 銀行『経済レビュー』No.2017-1, 2017 年 7 月 5 日
- 川崎製鉄（1976）「川崎製鉄二十五年史」
- 川端望（2019）「中国鉄鋼業の生産能力と能力削減実績の推計—公式発表の解釈と補正—」東北大学『TERG Discussion Paper』No.414, 2019 年 11 月
- 経済産業省（2015）「鉄鋼業の現状と課題（高炉を中心に）」経済産業省『日本の稼ぐ力研究会（第 10 回）提出資料』2015 年 4 月 21 日
- 神戸製鋼所（2017）「GROUP PROFILE 2017」
- 小谷勝彦（2019）「淘汰されたはずの地条鋼が「合法化」—中国における統計の謎—」国際環境経済研究所 HP『中国の資源・エネルギー事情』2019 年 4 月 1 日
- JFE スチール（2019）「西日本製鉄所（倉敷地区）第 4 高炉改修について」2019 年 9 月 30 日
- 中国日本商工会（2019）『中国经济と日本企業 2019 年白書』
- 中国鋼鉄工業協会『中国鋼鉄統計（各年版）』
- 鉄鋼統計委員会（1980）『鉄鋼統計要覧 1980』
- 日本製鉄（2019）「日本製鉄ファクトブック 2019」
- 日本鉄鋼連盟『鉄鋼統計要覧（各年）』
- 日本鉄鋼連盟『日本の鉄鋼業（各年）』
- 日本政策投資銀行設備投資研究所（2002）「“財務データ”で見る産業の 40 年—1960 年度～2000 年度」
- 日本政策投資銀行調査部（2002）『長期産業データ集 '02』
- 丸川知雄・服部倫卓（2019）「中国・ロシアの鉄鋼業—競争力の源泉は何か?—」比較経済学会『比較経済研究』第 56 巻第 1 号, 2019 年 1 月
- 三井住友銀行（中国）有限公司企業調査部（2019）「中国鉄鋼市場の動向」2019 年 6 月
- 三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング（2017）「事業環境・市場動向等の調査（新興国での鉄鋼過剰供給能力に寄与する政府等支援措置の分析）」報告書
- 米倉誠一郎（1983）「戦後日本鉄鋼業における川崎製鉄の革新性」一橋大学『一橋論叢』第 90 巻第 3 号, 1983 年 9 月
- 李雪連（2019）「急成長する中国の電炉製鋼」マネックス証券『マネクリ 総合商社の目, これから世界はこう動く』（2019 年 1 月 4 日）

Evolution of Production Facilities and Global Competition: The Case of the Japanese Steel Industry

Nobuyuki ARAI

Abstract

After World War II, the Japanese steel industry recovered and enhanced its production capacity as a result of the “priority production” scheme and the special focus the industry received under three five-year plans. In the 1960s, large-scale seaside blast furnaces were constructed, and, at once, Japanese steel production technology became the most advanced in the world. However, after the first oil crisis and a subsequent decline in domestic demand and overcapacity, steel exports increased and aggravated trade frictions with the United States. In the 1980s, the frictions were alleviated through technological alliances with steel manufacturers in the United States and the expansion of domestic demand during the bubble economy. After the collapse of the bubble economy, however, the market slumped, causing the steel industry to undergo restructuring: five major blast-furnace companies were effectively consolidated into two groups, and blast furnaces were replaced with a smaller number of large facilities.

However, in recent years, global competition has been intensifying, both in terms of securing resources and selling products. China has increased its capacity remarkably and currently accounts for more than half of global steel production. The Japanese steel industry is still producing high-quality steel with the most advanced facilities, in terms of energy efficiency and environmental protection. The Japanese steel industry, which has overcome many difficulties, is expected to remain competitive on the world stage and continue to support many Japanese industries through the supply of high-quality products.